

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO
09/885001
06/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月 7日

出願番号

Application Number:

特願2001-030516

出願人

Applicant(s):

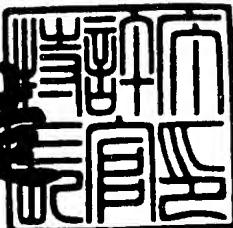
富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月 27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0090198

【提出日】 平成13年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 3/28

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法および表示装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 椎崎 貴史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 平川 仁

【特許出願人】

【識別番号】 599132708

【氏名又は名称】 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086933

【弁理士】

【氏名又は名称】 久保 幸雄

【電話番号】 06-6304-1590

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010995

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特2001-030516

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9912413

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法および表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1表示電極群と第2表示電極群とが、マトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成し、かつ隣り合う2行において面放電ギャップを形成する第1表示電極と第2表示電極との行配列方向の位置関係が反対になるように配列されるとともに、第1表示電極に対する通電のための端子と第2表示電極に対する通電のための端子とが表示面の一方側と他方側とに振り分けて配置されたAC型のプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

前記第1表示電極群について、第2表示電極のみと隣り合う第1表示電極および互いの間に面放電ギャップを含まずに並ぶ複数の第1表示電極からなる電極列のそれぞれを1単位として、2単位ずつ分ける形式で複数の電極単位対を設定し、同様に前記第2表示電極群についても、第1表示電極のみと隣り合う第2表示電極および互いの間に面放電ギャップを含まずに並ぶ複数の第2表示電極からなる電極列のそれぞれを1単位として2単位ずつ分ける形式で複数の電極単位対を設定し、

電極単位対をなす第1表示電極の単位どうしおよび第2表示電極の単位どうしにおいて電位変化が相補関係となるとともに、 k ($k \geq 2$) 行あたり1行の割合で面放電ギャップに維持電圧が加わり、かつその維持電圧の加わる面放電ギャップが順に変わるように、第1表示電極群および第2表示電極群の電位を変化させることによって、表示放電を生じさせる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 2】

第1表示電極群と第2表示電極群とが、マトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成し、かつ隣り合う2行において面放電ギャップを形成する第1表示電極と第2表示電極との行配列方向の位置関係が反対になるように配列されるとともに、第1表示電極に対する通電のための端子と第2表示電極に対する通電のための端子とが表示面の一方側と他方側とに振り分けて配置されたAC型のプラズマ

ディスプレイパネルの駆動方法であって、

前記第1表示電極群を、第2表示電極のみと隣り合う第1表示電極および互いの間に面放電ギャップを含まざに並ぶ複数の第1表示電極からなる電極列のそれを1単位として、配列順に1単位ずつ振り分ける形式で k ($k \geq 2$) 個のグループに分け、

前記第1表示電極群に対して、1グループずつ順に一定周期の矩形電圧パルス列をパルス幅の $2/k$ の時間ずつずらして印加し、かつ前記第2表示電極群に対して、前記矩形電圧パルス列と同様の矩形電圧パルス列を、隣り合う第1表示電極との間のずれがパルス幅の $1/k$ となるように印加することによって、表示放電を生じさせる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】

第1表示電極群と第2表示電極群とがマトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成しつつ隣り合う2行の表示に1本の電極を共用するように配列され、第1表示電極に対する通電のための端子と第2表示電極に対する通電のための端子とが表示面の一方側と他方側とに振り分けて配置されたAC型のプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

前記第1表示電極群について2本ずつ分ける形式で複数の電極対を設定し、同様に前記第2表示電極群についても複数の電極対を設定し、

電極対をなす第1表示電極どうしおよび第2表示電極どうしにおいて電位変化が相補関係となるとともに、 k ($k \geq 2$) 行あたり1行の割合で表示電極間に維持電圧が加わり、かつその維持電圧の加わる表示電極間が順に変わるように、第1表示電極群および第2表示電極群の電位を変化させることによって、表示放電を生じさせる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】

第1表示電極群と第2表示電極群とがマトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成しつつ隣り合う2行の表示に1本の電極を共用するように配列され、第1表示電極に対する通電のための端子と第2表示電極に対する通電のための端子と

が表示面の一方側と他方側とに振り分けて配置されたAC型のプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

前記第1表示電極群を配列順に1本ずつ振り分ける形式で k ($k \geq 2$) 個のグループに分け、

前記第1表示電極群に対して、1グループずつ順に一定周期の矩形電圧パルス列をパルス幅の $2/k$ の時間ずつずらして印加し、かつ前記第2表示電極群に対して、前記矩形電圧パルス列と同様の矩形電圧パルス列を、隣り合う第1表示電極との間のずれがパルス幅の $1/k$ となるように印加することによって、表示放電を生じさせる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】

第1表示電極群と第2表示電極群とが、マトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成しつつ表示電極配列の両端を除いて第1表示電極と第2表示電極とが2本ずつ交互に並ぶように配列されるとともに、第1表示電極に対する通電のための端子と第2表示電極に対する通電のための端子とが、表示面の一方側と他方側とに振り分けて配置されたAC型のプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

前記第1表示電極群について、隣り合う2本の第1表示電極を1単位として、2単位ずつ分ける形式で複数の電極単位対を設定し、同様に前記第2表示電極群についても複数の電極単位対を設定し、

前記複数の電極単位対に該当する第1表示電極を配列順に1単位ずつ振り分ける形式で k ($k \geq 2$) 個のグループに分け、

前記第1表示電極群に対して、電極単位対をなす第1表示電極の単位どうしにおいて電位変化が相補関係となるように、1グループずつ順に一定周期の矩形電圧パルス列をパルス幅の $2/k$ の時間ずつずらして印加するとともに、

前記第2表示電極群に対して、前記矩形電圧パルス列と同様の矩形電圧パルス列を、電極単位対をなす第2表示電極の単位どうしにおいて電位変化が相補関係となり、かつ隣り合う第1表示電極との間のずれがパルス幅の $1/k$ となるように印加することによって、表示放電を生じさせる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】

前記矩形電圧パルス列のデューティ比が50%である

請求項4または請求項5記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】

前記矩形電圧パルス列の印加に先立って、パルス幅が前記パルス幅より長い維持電圧パルスを前記第1表示電極群および第2表示電極群に印加する

請求項4または請求項5記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】

第1表示電極群と第2表示電極群とが、マトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成し、かつ隣り合う2行において面放電ギャップを形成する第1表示電極と第2表示電極との行配列方向の位置関係が反対になるように配列されるとともに、第1表示電極に対する通電のための端子と第2表示電極に対する通電のための端子とが表示面の一方側と他方側とに振り分けて配置されたAC型のプラズマディスプレイパネルを有する表示装置であって、

前記第1表示電極群について、第2表示電極のみと隣り合う第1表示電極および互いの間に面放電ギャップを含まずに並ぶ複数の第1表示電極からなる電極列のそれを1単位として、2単位ずつ分ける形式で複数の電極単位対が設定され、同様に前記第2表示電極群についても、第1表示電極のみと隣り合う第2表示電極および互いの間に面放電ギャップを含まずに並ぶ複数の第2表示電極からなる電極列のそれを1単位として2単位ずつ分ける形式で複数の電極単位対が設定されており、

電極単位対をなす第1表示電極の単位どうしおよび第2表示電極の単位どうしにおいて電位変化が相補関係となるとともに、 k ($k \geq 2$) 行あたり1行の割合で面放電ギャップに維持電圧が加わり、かつその維持電圧の加わる面放電ギャップが順に変わるように、第1表示電極群および第2表示電極群の電位を変化させることによって、表示放電を生じさせる駆動回路を備えた

ことを特徴とする表示装置。

【請求項9】

第1表示電極群と第2表示電極群とが、マトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成し、かつ隣り合う2行において面放電ギャップを形成する第1表示電極と第2表示電極との行配列方向の位置関係が反対になるように配列されるとともに、第1表示電極に対する通電のための端子と第2表示電極に対する通電のための端子とが表示面の一方側と他方側とに振り分けて配置されたAC型のプラズマディスプレイパネルを有する表示装置であって、

前記第1表示電極群が、第2表示電極のみと隣り合う第1表示電極および互いの間に面放電ギャップを含まざりに並ぶ複数の第1表示電極からなる電極列のそれを1単位として、配列順に1単位ずつ振り分ける形式で k ($k \geq 2$) 個のグループに分けられており、

前記第1表示電極群に対して、1グループずつ順に一定周期の矩形電圧パルス列をパルス幅の $2/k$ の時間ずつずらして印加し、かつ前記第2表示電極群に対して、前記矩形電圧パルス列と同様の矩形電圧パルス列を、隣り合う第1表示電極との間のずれがパルス幅の $1/k$ となるように印加することによって、表示放電を生じさせる駆動回路を備えた

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項10】

第1表示電極群と第2表示電極群とがマトリクス表示の行毎に面放電ギャップを形成しつつ隣り合う2行の表示に1本の電極を共用するように配列されたAC型のプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

第1表示電極に対する通電のための端子および第2表示電極に対する通電のための端子を表示面の一方側にまとめて配置し、

前記第1表示電極群と前記第2表示電極群とに対して、交互に維持電圧パルスを印加することによって、表示放電を生じさせる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、面放電形式のプラズマディスプレイパネル (Plasma Display Panel

: PDP) の駆動方法に関する。

【0002】

PDPは壁掛けテレビジョンやコンピュータのモニターとして商品化されており、その画面サイズは60インチに達している。また、PDPは、2値発光セルからなるデジタル表示デバイスであってデジタルデータの表示に好適であることから、マルチメディアモニターとしても期待されている。市場では、高品位のデジタル画像に対応した解像度をもち、かつ明るい表示の可能なデバイスが望まれている。

【0003】

【従来の技術】

AC型のPDPによる表示においては、表示内容に応じて誘電体の帶電量（壁電荷量）を制御するアドレッシングを行い、その後に壁電荷を利用して輝度に応じた回数の表示放電を生じさせる点灯維持を行う。点灯維持では、表示電極対に交番極性の維持電圧 V_s を印加する。維持電圧 V_s は（1）式を満たす。

【0004】

$$V_{f_{XY}} - V_{w_{XY}} < V_s < V_{f_{XY}} \dots (1)$$

$V_{f_{XY}}$ ：表示電極間の放電開始電圧

$V_{w_{XY}}$ ：表示電極間の壁電圧

維持電圧 V_s の印加により、所定量の壁電荷の存在するセルのみでセル電圧（電極に印加する駆動電圧と壁電圧との和）が放電開始電圧 $V_{f_{XY}}$ を越えて表示放電が生じる。通常の印加周期は数マイクロ秒程度の短い時間であるので、視覚的には発光が連続する。

【0005】

カラー表示用のAC型PDPにおいて面放電形式が採用されている。ここでいう面放電形式は、表示放電において陽極および陰極となる表示電極を、前面側または背面側の基板の上に平行に配列し、表示電極対と交差するようにアドレス電極を配列する形式である。面放電形式のPDPにおいても、表示電極と駆動回路との接続には、表示電極の端子を電極配列順に1本ずつ交互に表示面の両側（ここでは左側と右側）に振り分けて設ける一般的手法が適用されている。

【0006】

面放電形式における表示電極の配列には2つの形態がある。ここでは便宜的に一方を形態A、他方を形態Bと呼称する。形態Aは、行毎に一対ずつ表示電極を配列するものである。表示電極の総数は行数nの2倍となる。形態Aでは、各行が制御の上で独立しているので、駆動シーケンスの自由度が大きい。しかし、隣り合う行どうしの電極間隙（逆スリットと呼称される）が非発光領域となるので、表示面の利用率は小さい。形態Bは、行数nに1を加えた本数の表示電極を実質的に等間隔に2行に3本の割合で配列する形態である。形態Bでは、隣り合う表示電極どうしが面放電のための電極対を構成し、全ての表示電極間隙が面放電ギャップとなる。配列の両端を除く表示電極は奇数行と偶数行の表示に係わる。高精細化（行ピッチの縮小）、表示面の有効利用、および高解像度化（行数の増大）の観点において、この形態Bが有利である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

従来、形態Bの電極構造をもつPDPはインターレース形式の表示に用いられていた。インターレース形式は、奇数フィールドでは偶数行を発光させないというよう、奇数および偶数の各フィールドにおいて画面全体の半数の行を表示に用いないので、プログレッシブ形式と比べて輝度が低い。また、インターレース形式では、静止画の表示においてフリッカが目立つという問題もある。DVDやHDTVなどの高画質機器で要求される高品位の表示にはプログレッシブ形式が適している。

【0008】

形態BのPDPであっても、適切にアドレッシングを行うことができれば、プログレッシブ形式の表示を実現することができる。すなわち、形態AのPDPによる場合と同様に交番極性の維持電圧V_sを表示電極対に印加すれば、奇数行および偶数行を同時に発光させることができる。しかし、隣り合う表示電極の一方と他方とを交互にバイアスする一般的な駆動方法をそのまま適用すると、表示放電が生じたときに表示電極を流れる電流の向きが全ての表示電極において同一となる。電流の向きが同一であると、通電に伴って発生する磁界が合わさって強ま

り、表示面から外部への電磁波放射の問題が起こる。

【0009】

電磁波放射の低減に関して、形態AのPDPに有効な駆動方法が特開平10-3280号公報に開示されている。開示のとおり、形態Aであれば、奇数行では表示面の左側に端子が設けられた表示電極をバイアスし、偶数行では右側に端子が設けられた表示電極をバイアスするというように、バイアスする表示電極を左右に振り分けることによって、奇数行の電流の向きと偶数行の電流の向きとを逆にすることができます。電流の向きが逆であれば、磁界が打ち消しあって弱まる。隣り合う行どうしで点灯セルの数が等しい画像を表示するときには、磁界が完全に打ち消しあう。しかし、この先行技術は、形態BのPDPには適用できない。それは、形態Bでは隣り合う奇数行と偶数行とで表示電極が共用され、各行について個別に電流の向きを設定できないからである。

【0010】

本発明は、2行に3本の割合で表示電極が配列されたPDPによる表示において、アドレッシングから次のアドレッシングまでの間の点灯維持で全ての行を点灯させることができ、かつ電磁波放射を十分に低減することができる駆動方法の提供を目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、次の条件1および条件2を満たすように駆動波形を設定する。

条件1：各表示電極に対して、表示面に対する同じ側に端子が設けられかつ電流の向きが逆となるような他の1つの表示電極が存在する。

条件2：表示電極間に放電に必要な電位差を生じさせる。

【0012】

すなわち、表示面の一方側に端子が設けられた第1表示電極群について2本ずつ分ける形式で複数の電極対を設定し、同様に表示面の他方側に端子が設けられた第2表示電極群についても複数の電極対を設定し、電極対をなす第1表示電極どうしおよび第2表示電極どうしにおける電位変化を相補関係とする。そして、

k ($k \geq 2$) 行あたり 1 行の割合で表示電極間に維持電圧が加わり、かつその維持電圧の加わる表示電極間が順に変わるように、第 1 表示電極群および第 2 表示電極群の電位を変化させる。対をなす表示電極どうしで磁界が打ち消しあい、それによって電磁波放射が低減される。

【0013】

または、第 1 表示電極に対する通電のための端子および第 2 表示電極に対する通電のための端子を表示面の一方側にまとめて配置し、第 1 表示電極群と第 2 表示電極群とに対して、交互に維持電圧パルスを印加する。

【0014】

【発明の実施の形態】

〔第 1 実施形態〕

最初に本発明の駆動方法を適用する装置の構成を説明し、その後に駆動方法を説明する。本発明の駆動方法の特徴である点灯維持の制御とともに、本発明の実施に深く係わるアドレッシングについても詳しく説明する。

〔装置構成〕

図 1 は第 1 実施形態に係る表示装置の構成図である。図中の参照符号の添字は電極の配列順位を示す。表示装置 100 は、 $m \times n$ 個のセルからなるカラー表示の可能な表示面を有した面放電型の PDP 1 と、セルの発光を制御するドライブユニット 70 とから構成されており、壁掛け式テレビジョン受像機、コンピュータシステムのモニターなどとして利用される。

【0015】

PDP 1において、表示放電を生じさせるための第 1 および第 2 の表示電極 X, Y は X Y X … Y X の順に平行に配列され、これら表示電極 X, Y と交差するようにアドレス電極 A が配列されている。表示電極 X, Y はマトリクス表示の行方向（水平方向）に延び、アドレス電極は列方向（垂直方向）に延びている。表示電極 X, Y の総数は行数 n に 1 を加えた ($n + 1$) であり、アドレス電極 A の総数は列数 m と同数である。本実施形態において行数 n は偶数である。表示電極 X の端子は表示面に対する行方向の一方側に配置され、表示電極 Y の端子は他方側に配置されている。

【0016】

ドライブユニット70は、駆動制御を担う制御回路71、駆動電力を出力する電源回路73、表示電極Xの電位を制御するXドライバ74、表示電極Yの電位を制御するYドライバ77、およびアドレス電極Aの電位を制御するAドライバ80を有している。ドライブユニット70にはTVチューナ、コンピュータなどの外部装置からR、G、Bの3色の輝度レベルを示すフレームデータDfが、各種の同期信号とともにに入力される。フレームデータDfは制御回路71の中のフレームメモリ711に一時的に記憶される。制御回路71は、フレームデータDfを階調表示のためのサブフィールドデータDs fに変換してAドライバ80へシリアル転送する。サブフィールドデータDs fは1セル当たり1ビットの表示データの集合であって、その各ビットの値は該当する1つのサブフィールドにおけるセルの発光の要否、厳密にはアドレス放電の要否を示す。

【0017】

[パネル構造]

図2はPDPのセル構造を示す図である。PDP1は一対の基板構体（基板上にセル構成要素を設けた構造体）10、20からなる。前面側の基板構体10の基材であるガラス基板11の内面に、行ピッチと同じピッチで表示電極X、Yが配列されている。なお、行とは、列方向の配置順序が等しい列数分（m個）のセルの集合を意味する。表示電極X、Yのそれぞれは、セル毎に面放電ギャップを形成する透明導電膜41とその列方向の中央に重ねられた金属膜（バス導体）42とからなる。金属膜42は表示面ESの外側へ引き出され、対応するドライバと接続される。表示電極X、Yを被覆するように誘電体層17が設けられ、誘電体層17の表面には保護膜18としてマグネシア（MgO）が被着されている。背面側の基板構体20の基材であるガラス基板21の内面には1列に1本ずつアドレス電極Aが配列されており、これらアドレス電極Aは誘電体層24で被覆されている。誘電体層24の上に高さ150μm程度の隔壁29が設けられている。隔壁29は、放電空間を列毎に区画する部分（以下、垂直壁という）291と、放電空間を行毎に区画する部分（以下、水平壁という）292とからなる。そして、誘電体層24の表面および隔壁29の側面を被覆するように、カラー表示

のためのR, G, Bの3色の蛍光体層28R, 28G, 28Bが設けられている。図中の斜体文字(R, G, B)は蛍光体の発光色を示す。色配列は各列のセルを同色とするR, G, Bの繰り返しパターンである。蛍光体層28R, 28G, 28Bは放電ガスが放つ紫外線によって励起されて発光する。

【0018】

図3はPDPの隔壁パターンを示す平面図である。隔壁パターンはセルCを個々に囲む格子パターンである。格子パターンでは、放電空間31が実質的にセル毎に区画されるので、水平壁を省略するストライプパターンとは違って列方向の放電干渉が生じない。また、水平壁292の側面にも蛍光体を設けることにより、発光効率が高まる。水平壁292と重なるように表示電極X, Yの金属膜42を配置することにより、金属膜42による表示光に対する遮光を避けることができる。

【0019】

[駆動方法]

図4は期間設定の概要を示す図である。1シーンの画像情報であるフレームをフレーム期間 T_f においてプログレッシブ形式で表示する。色別の階調表示によるカラー再現を行うために、フレームを例えば8個のサブフレームに分割する。つまり、各フレームを8個のサブフレームの集合に置き換える。これらサブフレームに輝度の重み付けをして各サブフレームの表示放電の回数を設定する。サブフレーム単位の点灯／非点灯の組合せでRGBの各色毎に他段階の輝度設定を行うことができる。図ではサブフレーム配列が重みの順であるが、他の順序であってもよい。このようなフレーム構成に合わせて、フレーム期間 T_f を8個のサブフレーム期間 $T_{sf1} \sim T_{sf8}$ に分割する。さらに、各サブフレーム期間 $T_{sf1} \sim T_{sf8}$ を、画面全体の電荷分布を均一化する準備期間 T_R 、表示内容に応じた帶電分布を形成するアドレス期間 T_A 、および階調レベルに応じた輝度を確保するために点灯状態を維持する表示期間 T_S に分ける。準備期間 T_R およびアドレス期間 T_A の長さは輝度の重みに係わらず一定であり、表示期間 T_S の長さは輝度の重みが大きいほど長い。

【0020】

図5はプログレッシブ表示を実現する駆動シーケンスの一例を示す電圧波形図、図6は壁電荷の極性変化を示す図、図7はアドレス順序を示す図である。準備期間TR・アドレス期間TA・表示期間TSの順序は8個のサブフィールドにおいて共通であり、駆動シーケンスはサブフィールド毎に繰り返される。なお、波形については、振幅、極性、タイミングを種々変更することが可能である。図示の消去アドレス形式に限らず、書き込みアドレス形式を採用してもよい。

【0021】

準備期間TRでは、ランプ波形パルス・鈍波波形パルス・矩形パルスを適切に組み合わせて印加することにより、全ての行に維持電圧の印加で放電が生じる量の壁電荷を形成する。パルスの印加とは電極を一時的に所定電位にバイアスすることを意味する。準備期間TRの終了時点での壁電荷の極性は、各行における表示電極Xの側では(+)であり、表示電極Yの側では(-)である。各表示電極X, Yの近傍の帶電をみると、図6のとおり水平壁292の両側に同極性でほぼ同量の壁電荷が存在している。

【0022】

図5に戻り、アドレッシングに際しては、表示電極Yをスキャン電極として個別に制御する。そして、表示電極Xを、これらのみに注目して数えた配列順位が奇数であるか偶数であるかによって第1グループ($X_1, X_3, X_5 \dots$)と第2グループ($X_2, X_4, X_6 \dots$)とに分類し、グループ毎に共通の電位制御をする。アドレス期間TAの前半部TA11においては、最初に第2グループの表示電極 $X_2, X_4, X_6 \dots$ に振幅Vsの正極性のサステインパルスPsを印加する(#1)。これにより、表示電極 $X_2, X_4, X_6 \dots$ が関係する行(後半部TA12のアドレッシング対象)において、放電が生じて壁電荷の極性が反転する。放電は水平壁292によって行毎に局所化されるので、各表示電極Yの近傍の帶電をみると、水平壁292を境界として表示電極 $X_2, X_4, X_6 \dots$ の側の極性が反転し、第1グループの表示電極 $X_1, X_3, X_5 \dots$ の側の極性は反転しない。このような壁電荷制御に続いて、一旦、全ての表示電極Yの電位を負極性の選択電位(Vy)まで徐々に変化させた後に非選択電位(Vsc)にバイアスし、第1グループの表示電極 $X_1, X_3, X_5 \dots$ を選択電位(Vax)にバイアスす

る。その状態で全ての表示電極Yに対して1本ずつ順にスキャンパルスP_yを印加する。すなわち、選択行の表示電極Yを一時的に選択電位(V_y)にバイアスする。表示電極Yの配列順にスキャンパルスP_yを印加すると、図7のように先頭行を選択した後、2行置きに2行ずつ選択する順序で行選択が行われる。スキャンパルスP_yによる行選択に同期させて、後の表示期間T_Sで非点灯とすべきセル(消去アドレッシングにおける選択セル)に対応したアドレス電極AにアドレスパルスP_aを印加する。表示電極Xがバイアスされ、スキャンパルスP_yが印加され、かつアドレスパルスP_aが印加されたセルでアドレス放電が起り、図6で実線で示すように壁電荷が消失する。点灯すべきセル(非選択セル)にはアドレスパルスP_aが印加されず、図6で破線で示すように壁電荷が残留する。

【0023】

ここで、重要なことは、各表示電極Yが隣り合う2行に共通であるにもかかわらず、片方の行のみのアドレッシングが行われることである。上述のとおり、行選択に先立って第2グループの表示電極X₂，X₄，X₆…が関係する行の壁電荷の極性を反転させることにより、これらの行では壁電荷がスキャンパルスP_yを打ち消すように作用するのでアドレス放電が起きない。

【0024】

アドレス期間T_Aの後半部T_{A12}においては、最初に全ての表示電極YにサステインパルスP_sを印加することによって、表示電極X₂，X₄，X₆…が関係する行における壁電荷の極性を再び反転させる(#2)。すなわち、後半部T_{A12}のアドレッシング対象の帶電状態を準備期間T_Rの終了時点の状態に戻す。続いて、第1グループの表示電極X₁，X₃，X₅…にサステインパルスP_sを印加する(#3)。これにより、前半部T_{A11}において選択された行の非選択セルで放電が生じ、残留している壁電荷の極性が反転する。このような壁電荷制御に続いて、一旦、全ての表示電極Yの電位を選択電位(V_y)まで徐々に変化させた後に非選択電位(V_{sc})にバイアスし、表示電極X₂，X₄，X₆…を選択電位(V_{ax})にバイアスする。その状態で全ての表示電極Yに対して1本ずつ順にスキャンパルスP_yを印加する。表示電極Yの配列順にスキャンパルスP_yを印加すると、図7のように前半部T_{A11}で選択されなかった行が順に

選択される。スキャンパルス P_y による行選択に同期させて、選択セルに対応したアドレス電極 A にアドレスパルス P_a を印加してアドレス放電を起こす。前半部 $T A 1 1$ と同様に対象外の行について予め壁電荷の極性を反転してあるので、壁電荷がスキャンパルス P_y を打ち消すように作用する。したがって、対象外の行ではアドレス放電が起きない。

【0025】

バイアス電位の実用例は次のとおりである。

V_s : 160 ~ 190 ボルト

V_y : -40 ~ -90 ボルト

V_{sc} : 0 ~ 60 ボルト

V_{ax} : 0 ~ 80 ボルト

表示期間 T_S においては、最初に全ての表示電極 Y に一斉にサステインパルス P_s を印加する。これにより、表示電極 Y と表示電極 $X_1, X_3, X_5 \dots$ とが関係する行で表示放電が起り、全ての点灯すべきセルにおいて壁電荷の極性と表示電極 X, Y との関係が同一となる。以降は本発明に則した後述のタイミングで表示電極 X と表示電極 Y とにサステインパルス P_s を印加する。パルスの印加により、点灯すべきセルのうちの維持電圧が加わったセルで表示放電が起る。

【0026】

以下、本発明を適用した点灯維持の制御を説明する。

図8は表示期間の駆動波形の第1例を示す図、図9は第1例の駆動波形を適用した場合における行と放電時期との関係を示す図である。点灯維持に際しては、アドレッシングと同様に表示電極 X をこれらのみに注目して数えた配列順位が奇数であるか偶数であるかによって第1のグループ $XG 1$ と第2のグループ $XG 2$ とに分類し、グループ毎に共通の電位制御をする。また、表示電極 Y についても、これらのみに注目して数えた配列順位が奇数であるか偶数であるかによって第1のグループ $YG 1$ と第2のグループ $YG 2$ とに分類し、グループ毎に共通の電位制御をする。第1例において、表示電極 X, Y のグループ数 k はともに“2”である。

【0027】

表示電極Xに対して、1グループずつ順に複数のサステインパルスP s からなる一定周期 (= 4 a) の矩形電圧パルス列をパルス幅 (= 2 a) の $2/k$ の時間ずつずらして印加する。本例では $k = 2$ であるので、それはパルス幅と同じ時間である。そして、表示電極Yに対して、同様の矩形電圧パルス列を、隣り合う表示電極Xとの間のずれがパルス幅の $1/k$ (= $2 a / 2 = a$) となるように印加する。これにより、奇数行と偶数行とで交互に表示放電が生じる。

【0028】

例えば、グループX G 1に対するサステインパルスP s の前縁時点 t_1 においては、グループX G 1の表示電極XとグループY G 1の表示電極Yとの間、およびグループX G 2の表示電極XとグループY G 2の表示電極Yとの間に所定の電位差が生じるので、奇数行で表示放電が生じる。なお、実際には放電遅れがあるので、それの長さ a を500ナノ秒以上とする。

【0029】

グループY G 1に対するサステインパルスP s の前縁時点 t_2 においては、グループY G 1の表示電極YとグループX G 2の表示電極Xとの間、およびグループY G 2の表示電極YとグループX G 1の表示電極Xとの間に所定の電位差が生じるので、偶数行で表示放電が生じる。

【0030】

グループX G 1に対するサステインパルスP s の後縁時点 t_3 においては、グループX G 1の表示電極XとグループY G 1の表示電極Yとの間、およびグループX G 2の表示電極XとグループY G 2の表示電極Yとの間に極性が以前と反対の電位差が生じるので、再び奇数行で表示放電が生じる。

【0031】

グループY G 1に対するサステインパルスP s の後縁時点 t_4 においては、グループY G 1の表示電極YとグループX G 2の表示電極Xとの間、およびグループY G 2の表示電極YとグループX G 1の表示電極Xとの間に極性が以前と反対の電位差が生じるので、再び偶数行で表示放電が生じる。

【0032】

例示の矩形電圧パルス列のデューティ比は50%であるので、一定間隔 (= a

) で表示放電を生じさせることができる。つまり、放電遅れに対する許容時間と均等にして駆動の信頼性を高める上で、デューティ比としては 50% が最適である。ただし、デューティ比は 50% に限らない。他の値であってもプログレッシブ表示が可能である。

【0033】

奇数行と偶数行とでセルの点灯の時期がずれることにより、放電電流のピーク値が同時点灯の場合の 1/2 となるので、駆動回路の負担が小さくなる。点灯の時期がずれても視覚的には同時点灯と同様の明るい表示となる。

【0034】

このようにパルスを印加することにより電磁波放射を低減することができる。図 8 において表示電極 X の波形に注目すると、グループ XG 1 の電位変化とグループ XG 2 の電位変化とが相補関係になっている。一方の電位が上昇するときには他方が降下し、一方の電位が降下するときには他方が上昇する。パルス列を交流信号とみなせば、グループ XG 1 とグループ XG 2 とで位相が反転している。行数 n を偶数とした場合、グループ XG 1 の電極数はグループ XG 2 のそれよりも 1 本多い。しかし、通常の行数 n は数百以上であるので、実質的にはグループ XG 1, XG 2 の電極数を同数とみなしてよい。つまり、ほぼ全ての表示電極 X に対して電位変化が相補関係となるような対となる表示電極 X が 1 本ずつ存在する。以下では、この対を“相補表示電極対”と呼称する。表示電極 Y についても同様に、ほぼ全ての表示電極 Y に対して相補表示電極対をなす表示電極 Y が 1 本ずつ存在する。

【0035】

図 10 は相補表示電極対の設定の第 1 例を示す図である。同図において行数 n は 1024 とされている。例示では表示電極 X について配列順に 2 本ずつ分ける形式で計 256 個の相補表示電極対 $X P_1 \sim X P_{256}$ が設定され、同様に表示電極 Y についても計 256 個の相補表示電極対 $Y P_1 \sim Y P_{256}$ が設定されている。

【0036】

図 11 は第 1 実施形態における表示電極を流れる放電電流の向きを示す図であ

る。奇数行（または偶数行）で表示放電が生じたとき、相補表示電極対 X P を構成する表示電極 X_j と表示電極 X_{j+1} とで行方向における電流の向きが逆になる。したがって、表示電極 X_j で発生する磁界と表示電極 X_{j+1} で発生する磁界とが打ち消しあって弱まる。一般に近接する行どうしでは、点灯／非点灯のパターンが似通っている場合が多い。すなわち磁界がほぼ完全に打ち消しあう場合が多発する磁界とが打ち消しあって弱まる。

【0037】

図12は表示期間の駆動波形の第2例を示す図、図13は第2例の駆動波形を適用した場合における行と放電時期との関係を示す図、図14は相補表示電極対の設定の第2例を示す図である。

【0038】

図12の例では、点灯維持に際して表示電極Xを配列順に1本ずつ振り分ける形式で4個のグループ X G 1, X G 2, X G 3, X G 4 に分類し、グループ毎に共通の電位制御をする。また、表示電極Yについても、同様に4個のグループ Y G 1, Y G 2, Y G 3, Y G 4 に分類し、グループ毎に共通の電位制御をする。第2例において、表示電極X, Y のグループ数 k はともに“4”である。

【0039】

表示電極Xに対して、1グループずつ順に複数のサステインパルス P_s からなる一定周期 ($= 8 b$) の矩形電圧パルス列をパルス幅 ($= 4 b$) の $2/k$ の時間ずつずらして印加する。矩形電圧パルス列のデューティ比は 50% である。本例では $k = 4$ があるので、それはパルス幅の $1/2$ である。そして、表示電極Yに対して、同様の矩形電圧パルス列を、隣り合う表示電極Xとの間のずれがパルス幅の $1/k$ ($= 4 b / 4 = b$) となるように印加する。これにより、図13のとおり4行あたり1行の割合の該当する行で表示放電が生じる。該当する行は配列順に入れ代わる。時点 $t_1 \sim t_8$ の様子から判るとおり各行において一定の周期 4 b で表示放電が生じる。

【0040】

本例においても、表示電極X, Yは電磁波放射の低減のための相補表示電極対を構成する。図14では、奇数番目の表示電極Xを配列順に2本ずつ分け、かつ偶数番目の表示電極Xを配列順に2本ずつ分ける形式で計256個の相補表示電極対XP₁～XP₂₅₆が設定され、同様に表示電極Yについても計256個の相補表示電極対YP₁～YP₂₅₆が設定されている。

【0041】

以上の点灯維持に係る駆動波形の第1例および第2例において、表示期間の初期のパルス幅を長くすることにより、確実に表示放電を生じさせて以後の点灯維持を安定にすることができます。図15は、サステインパルスPsの印加に先立つて、パルス幅の長いサステインパルスPs2を時間cずつずらして印加する波形で、サステインパルスPs2の印加による表示放電に際しても、相補表示電極対において磁界が打ち消しあう。

【0042】

以上の駆動方法の適用は、表示電極X, Yを2行の表示に共用する電極構成に限らない。図16, 17のように共用の代わりに2行のそれぞれに対応する複数の表示電極を配置した場合でも、これら複数の表示電極の電位が等しければ、共用の場合と同等の効果を得ることが可能である。図16の例では、表示電極X, Yが行間に2本ずつ配列されている。これは図3に示した表示電極X, Yを水平壁292を境界として列方向に分断した構造に相当する。ただし、表示電極配列の両端については行の片側に2本の電極を配置する必要はなく、行の片側に1本の表示電極を配置すればよい。図16の例の場合にも、表示電極Xどうしありの表示電極Yどうしの相補対を設定して電磁波放射を低減する。このとき、表示電極X, Yの1本1本についてではなく、隣り合う2行の間の2本の電極を単位とし、1つの単位と他の1つの単位とからなる相補対を設定する。表示電極配列の両端については1本の表示電極が1つの単位となる。このようにして上述の相補表示電極対に相当する相補表示電極単位対XP, YPを設定することにより、図8および図12の駆動波形をそのまま適用して本発明の目的を達成することができます。図16の例には、行毎に独立に印加電圧を設定することができ、それによって初期化やアドレッシングの駆動波形の自由度が高まるという利点がある。図

17の例では、表示電極Yが行間に2本ずつ配列されており、端を除く表示電極Xが2行の表示に共用される。これは図3に示した表示電極Yを水平壁292を境界として列方向に分断した構造に相当する。図17の例の場合には、表示電極Xについては1本1本を単位とし、表示電極Yについては隣り合う2行の間の2本の電極を単位として、単位と単位とからなる相補対を設定する。このように相補表示電極単位対XP, YPを設定することにより、図8および図12の駆動波形をそのまま適用して本発明の目的を達成することができる。図17の例は表示電極Yについてのみ行毎に独立に制御したい場合に好適である。

〔第2実施形態〕

〔装置構成〕

図18は第2実施形態に係る表示装置の構成図である。表示装置100bは面放電型のPDP1bとドライブユニット70bとから構成されており、上述した第1実施形態の表示装置1と同様の表示機能をもつ。PDP1bは、XYX…YXの順に平行に等間隔に配列された計(n+1)本の表示電極X, Yと、m本のアドレス電極Aとを有する。nはマトリクス表示の行数、mは列数である。ドライブユニット70bは、制御回路71b、電源回路73b、Xドライバ74b、Yドライバ77b、およびAドライバ80bを有している。ドライブユニット70bには外部装置から同期信号とともにフレームデータDfが入力される。フレームデータDfは制御回路71bにおいてサブフィールドデータDs fに変換される。

【0043】

表示装置100bの特徴は、PDP1bにおいて表示電極X, Yの端子が表示面に対する行方向の一方側にまとめて配置されていることである。全ての表示電極X, Yに対して表示面の一方側から通電を行うことにより、表示電極X, Yを等間隔に配列する形態BのPDP1bによるプログレッシブ表示において、電磁波放射の低減のための駆動波形を単純化することができる。なお、PDP1bにおける表示面内の部分の構造は、図2で説明した構造と同一である。

【0044】

図19は第2実施形態に係る点灯維持動作の説明図、図20は第2実施形態に

おける表示電極を流れる放電電流の向きを示す図である。点灯維持を行う表示期間において、全ての表示電極Xと全ての表示電極Yとに対して、交互にサスティンパルス P_s を印加する。印加毎に奇数行および偶数行の双方において表示放電が生じる。図19および図20中の矢印で示されるように、各行において面放電ギャップを形成する表示電極Xと表示電極Yとで行方向における電流の向きが逆になる。したがって、表示電極Xで発生する磁界と表示電極Yで発生する磁界とが打ち消しあう。各行で打ち消しあうので原理的には完全に磁界が消失する。

【0045】

以上の実施例は行毎に表示内容を設定するプログレッシブ表示を行う例であるが、本発明は隣り合う2行に1行分の表示データを適用する2行1組の表示を行う場合にも適用可能である。

【0046】

【発明の効果】

請求項1ないし請求項10の発明によれば、実質的に2行に3本の割合で表示電極が配列されたPDPによる表示において、アドレッシングから次のアドレッシングまでの間に行う点灯維持で全ての行を点灯させることができ、かつ電磁波放射を十分に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施形態に係る表示装置の構成図である。

【図2】

PDPのセル構造を示す図である。

【図3】

PDPの隔壁パターンを示す平面図である。

【図4】

期間設定の概要を示す図である。

【図5】

プログレッシブ表示を実現する駆動シーケンスの一例を示す電圧波形図である

【図6】

壁電荷の極性変化を示す図である。

【図7】

アドレス順序を示す図である。

【図8】

表示期間の駆動波形の第1例を示す図である。

【図9】

第1例の駆動波形を適用した場合における行と放電時期との関係を示す図である。

【図10】

相補表示電極対の設定の第1例を示す図である。

【図11】

第1実施形態における表示電極を流れる放電電流の向きを示す図である。

【図12】

表示期間の駆動波形の第2例を示す図である。

【図13】

第2例の駆動波形を適用した場合における行と放電時期との関係を示す図である。

【図14】

相補表示電極対の設定の第1例を示す図である。

【図15】

表示期間の駆動波形の第3例を示す図である。

【図16】

表示電極構造の第1変形例および相補表示電極単位対の設定例を示す図である

【図17】

表示電極構造の第2変形例および相補表示電極単位対の設定例を示す図である

【図18】

第2実施形態に係る表示装置の構成図である。

【図19】

第2実施形態に係る点灯維持動作の説明図である。

【図20】

第2実施形態における表示電極を流れる放電電流の向きを示す図である。

【符号の説明】

$X_1 \sim X_{513}$ 表示電極（第1表示電極）

$Y_1 \sim Y_{512}$ 表示電極（第2表示電極）

L I N E 行

1, 1b PDP

$X P_1 \sim X P_{256}$ 相補表示電極対

$Y P_1 \sim Y P_{256}$ 相補表示電極対

$X P, Y P$ 相補表示電極単位対

$X G_1 \sim X G_4$ グループ

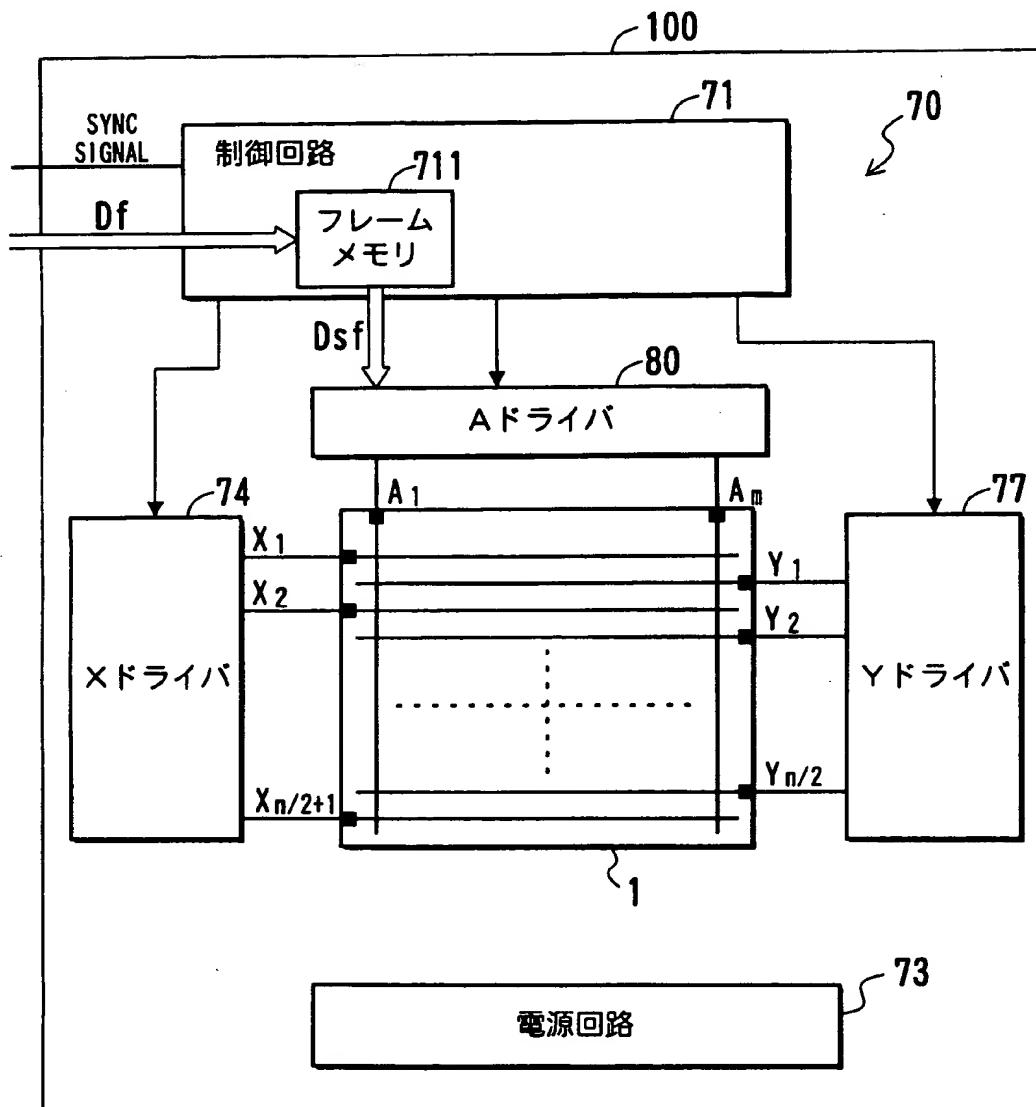
$Y G_1 \sim Y G_4$ グループ

P s サステインパルス（維持電圧パルス）

【書類名】 図面

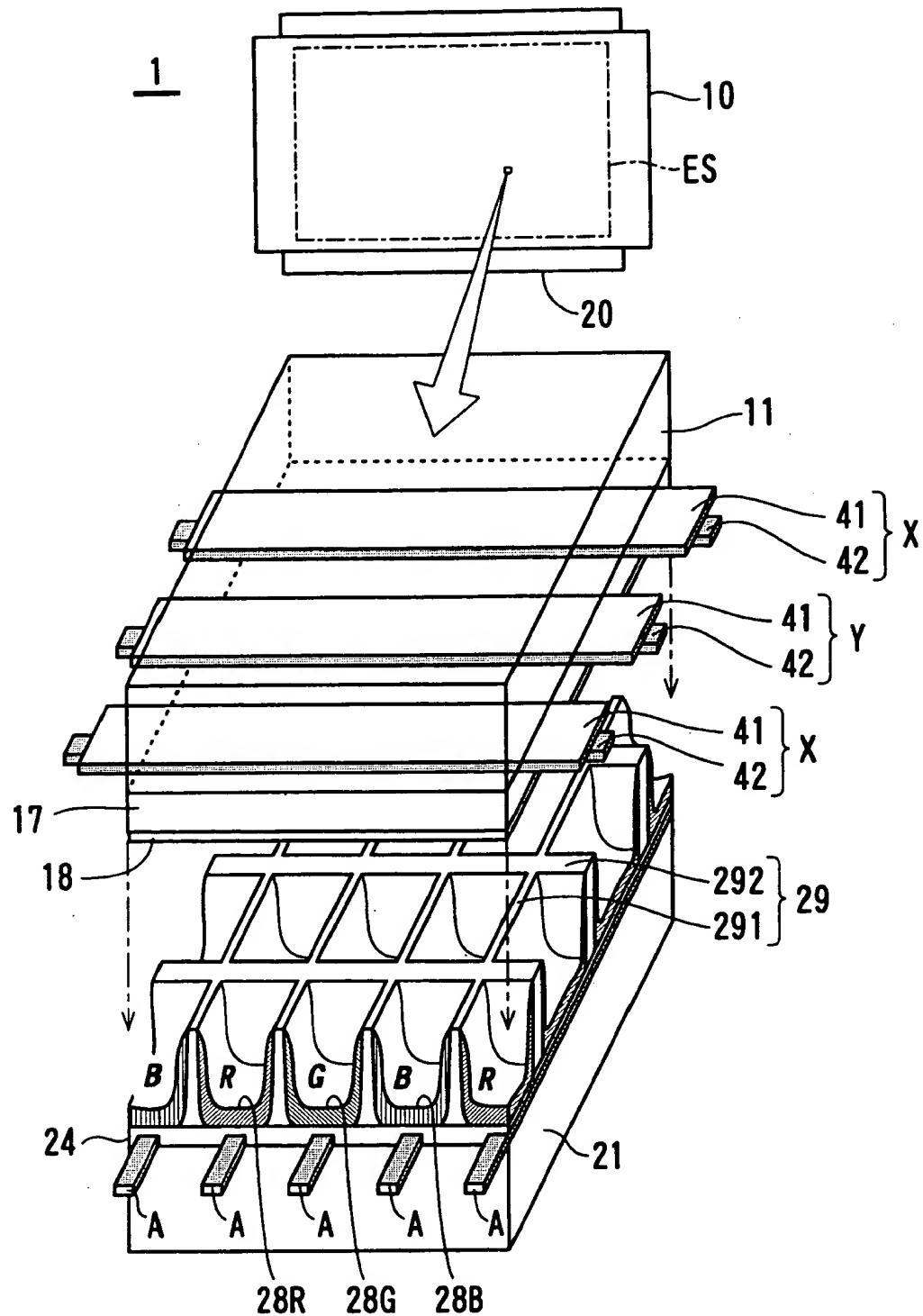
【図1】

第1実施形態に係る表示装置の構成図



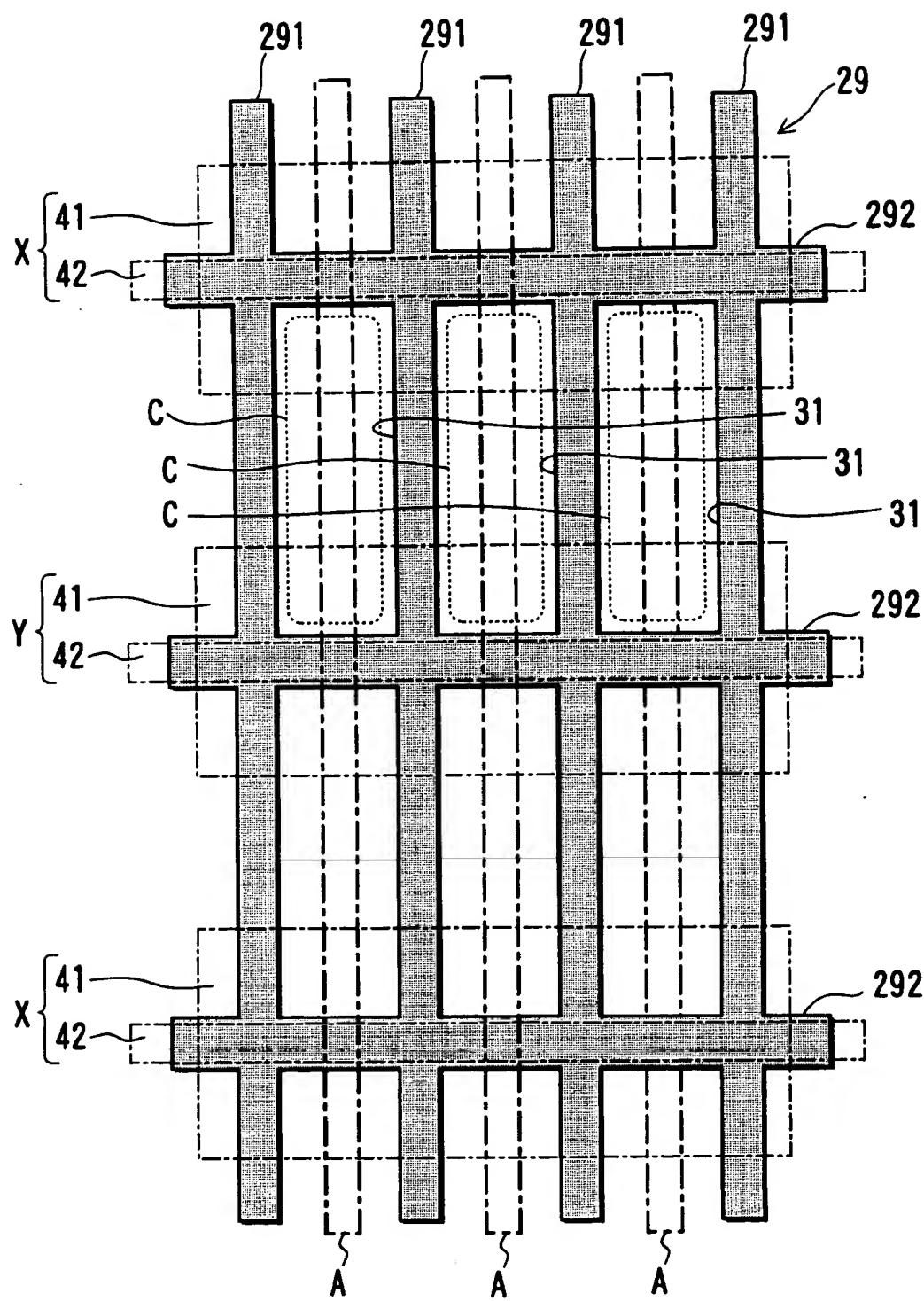
【図2】

PDPのセル構造を示す図



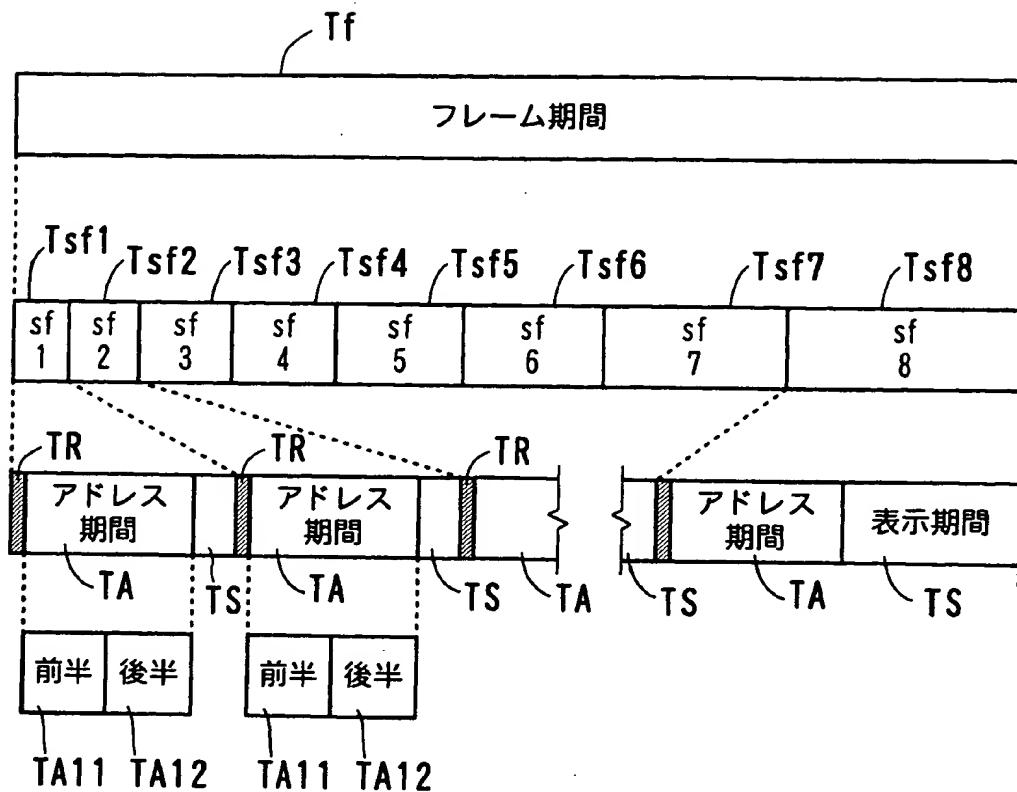
【図3】

PDPの隔壁パターンを示す平面図



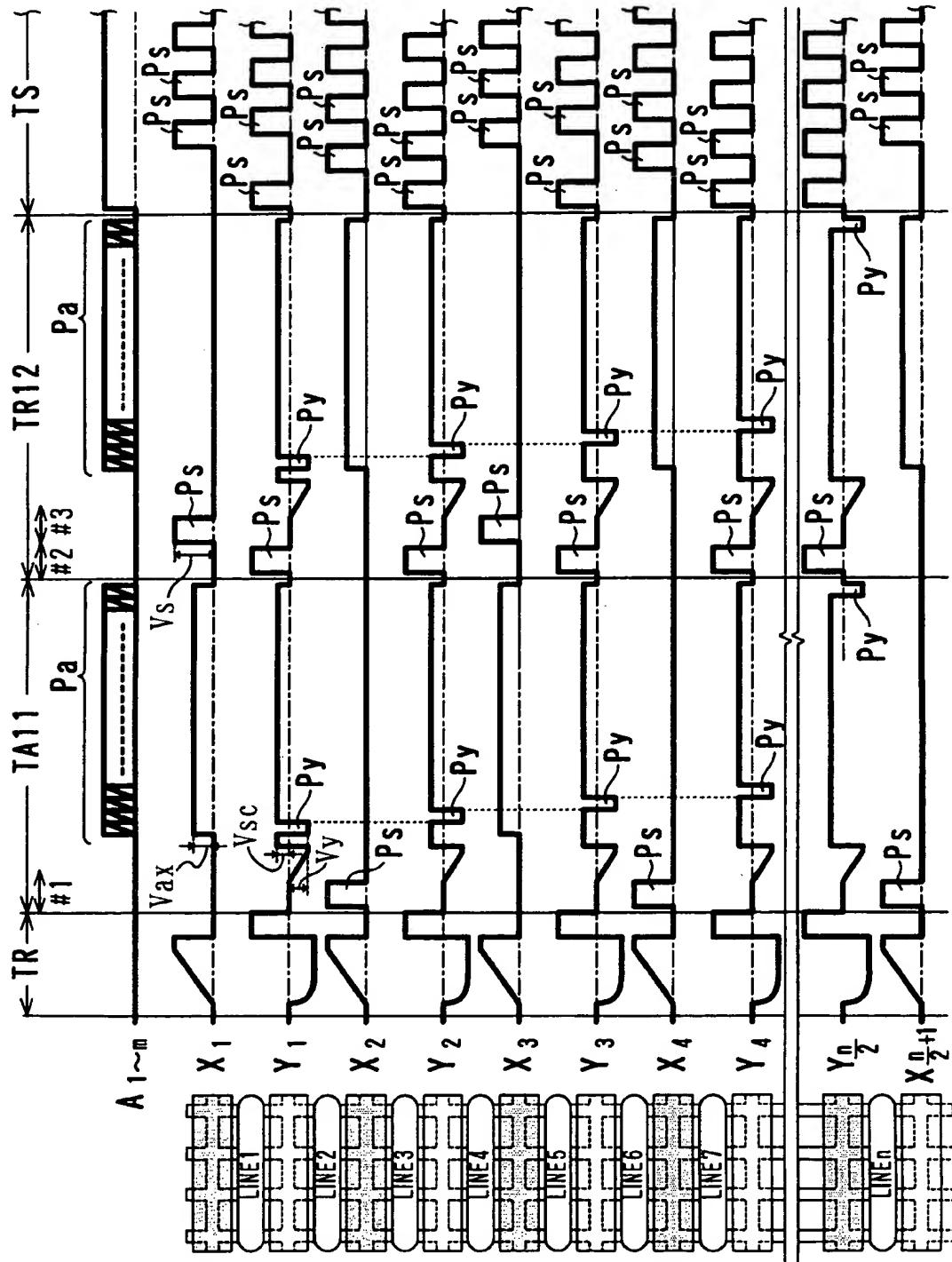
【図4】

期間設定の概要を示す図



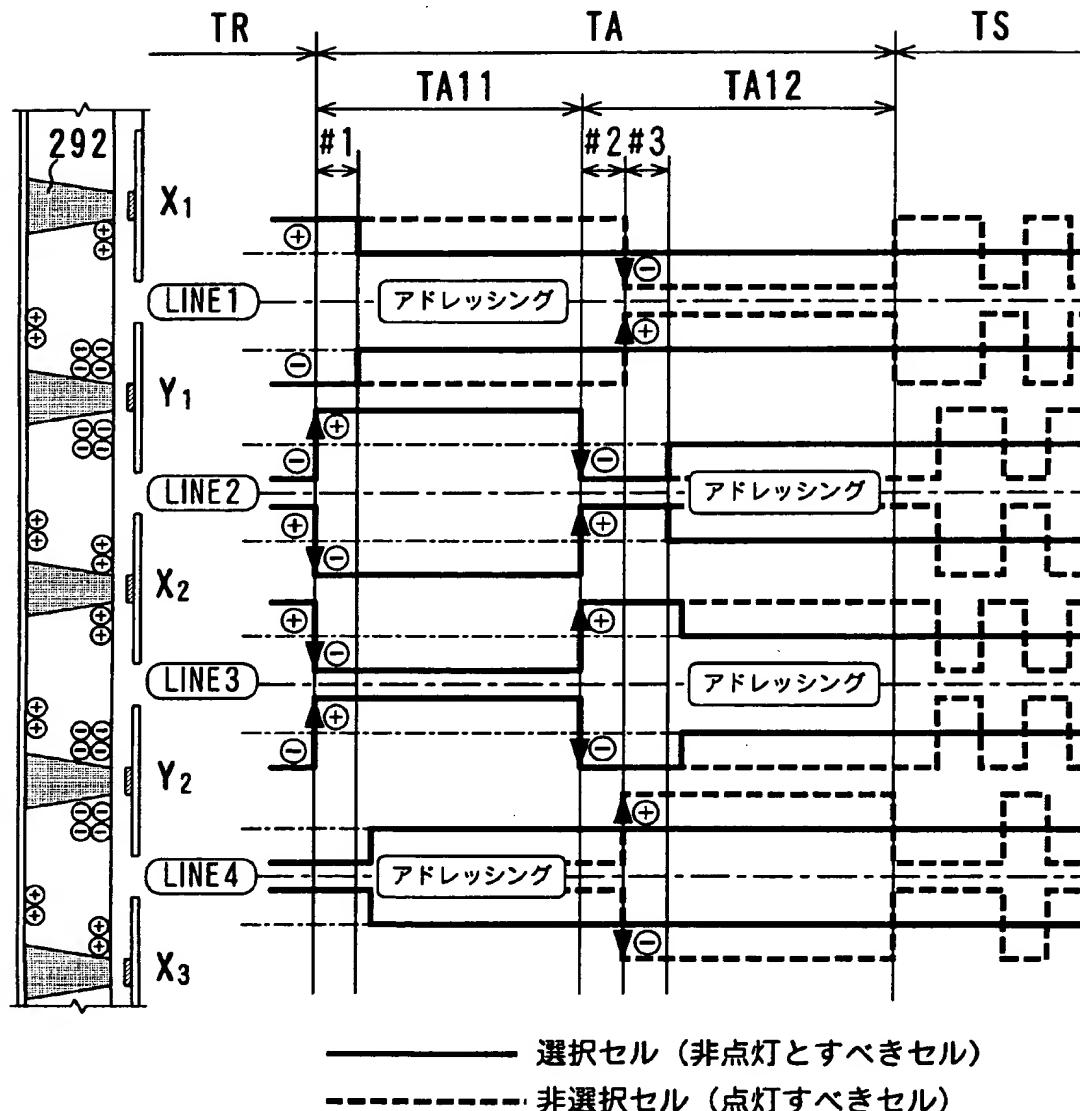
【図5】

プログレッシブ表示を実現する駆動シーケンスの一例を示す電圧波形図



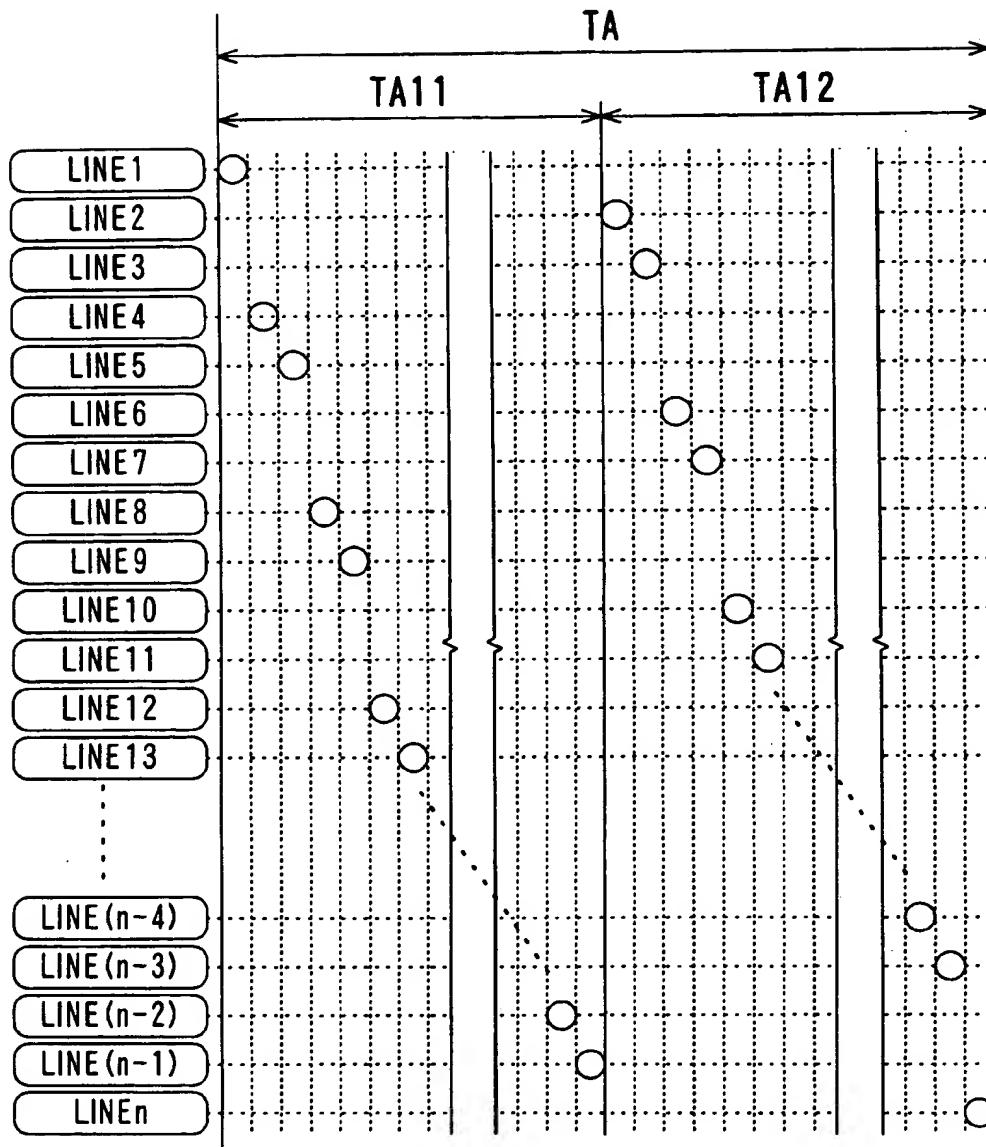
【図6】

壁電荷の極性変化を示す図



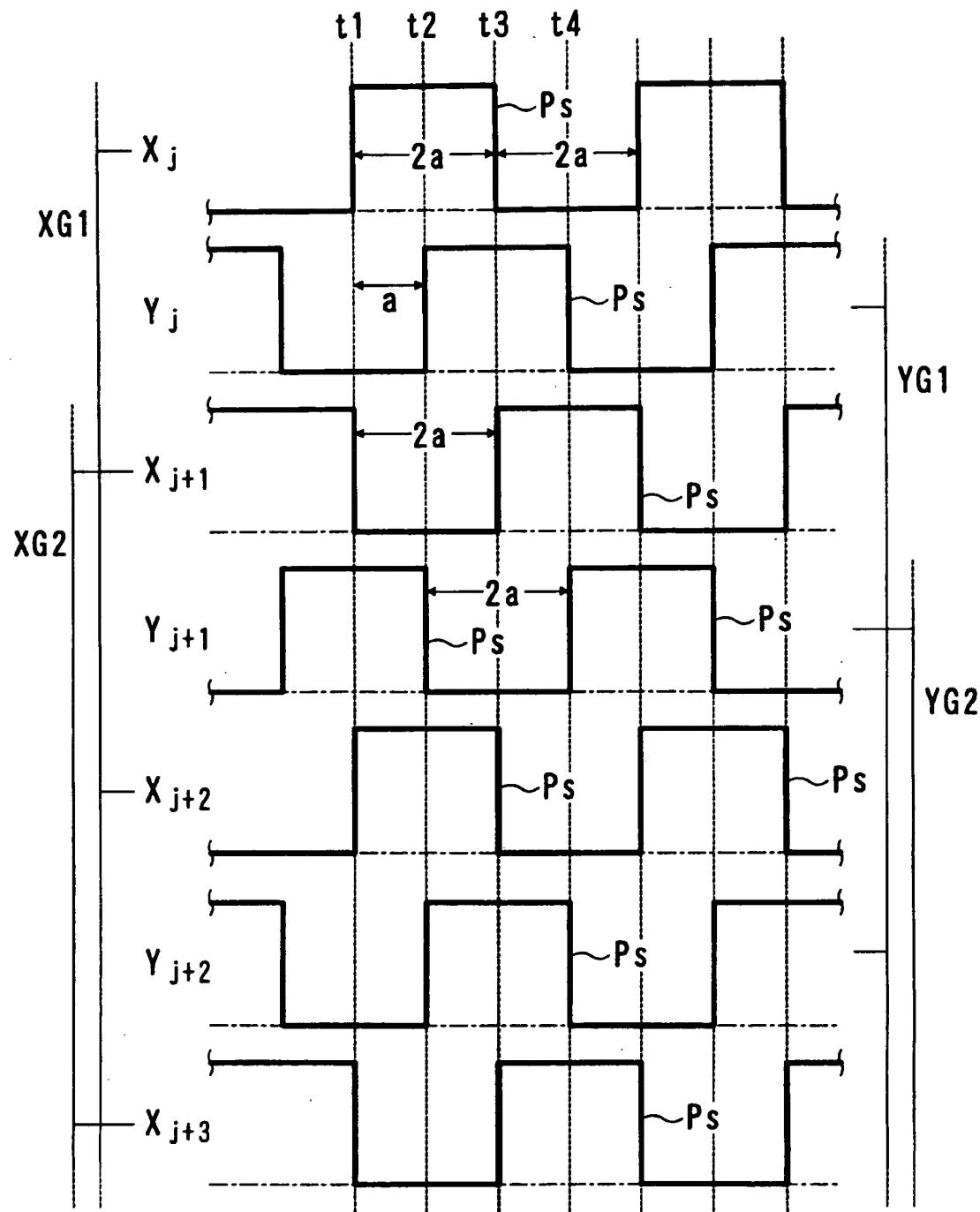
【図7】

アドレス順序を示す図



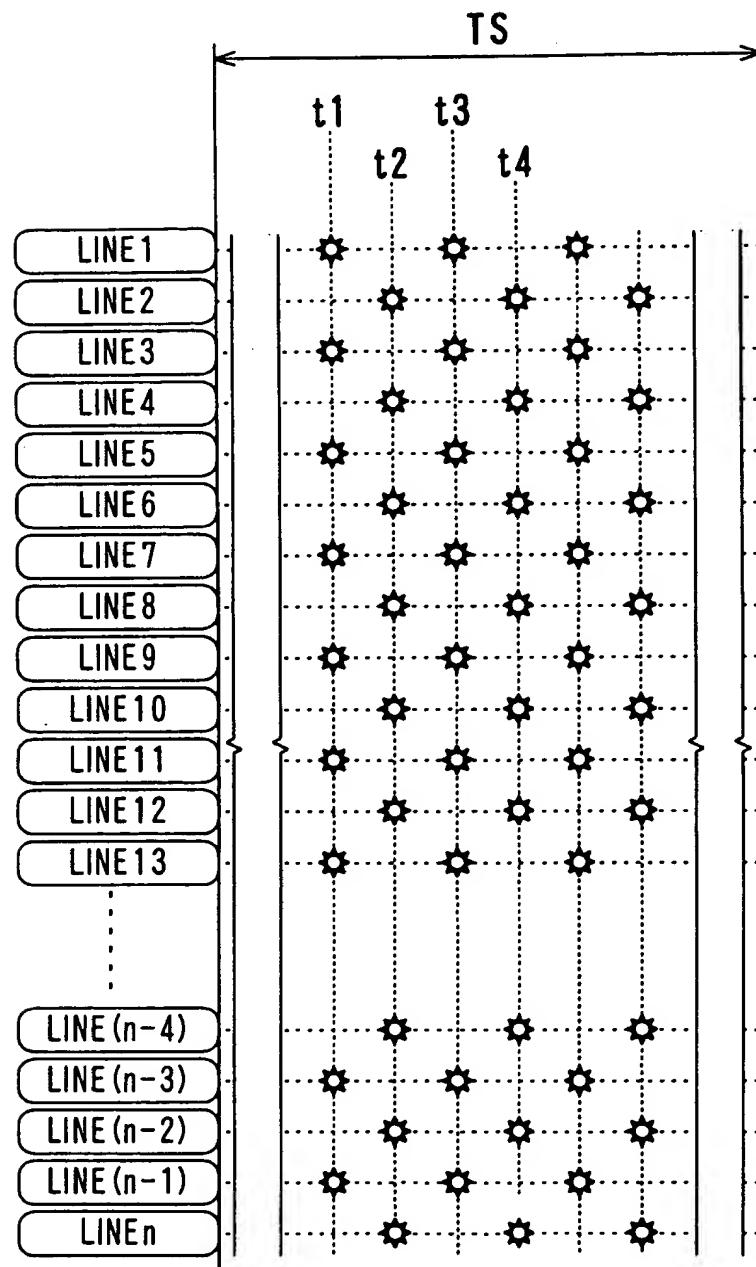
【図8】

表示期間の駆動波形の第1例を示す図



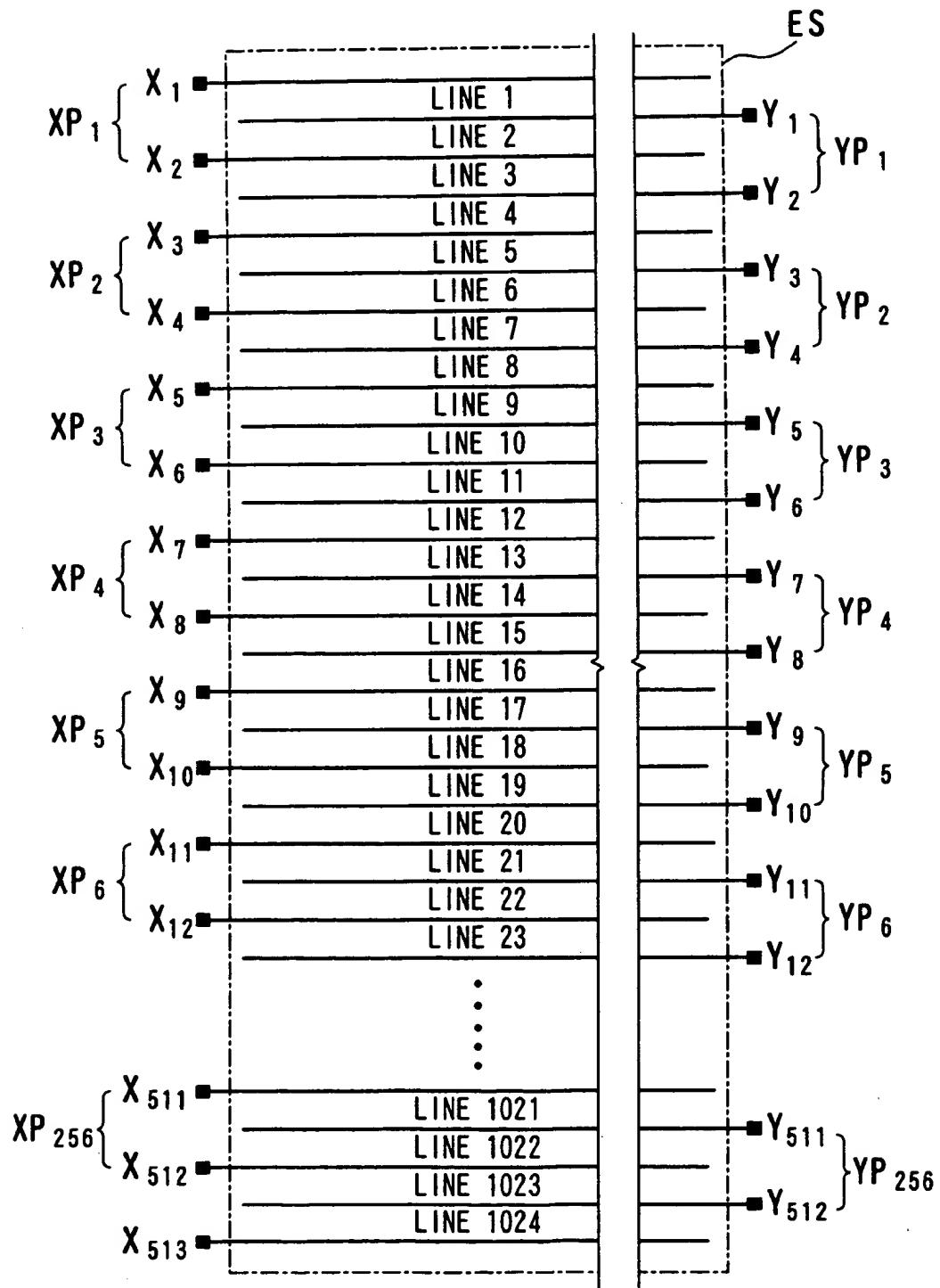
【図9】

第1例の駆動波形を適用した場合における
行と放電時期との関係を示す図



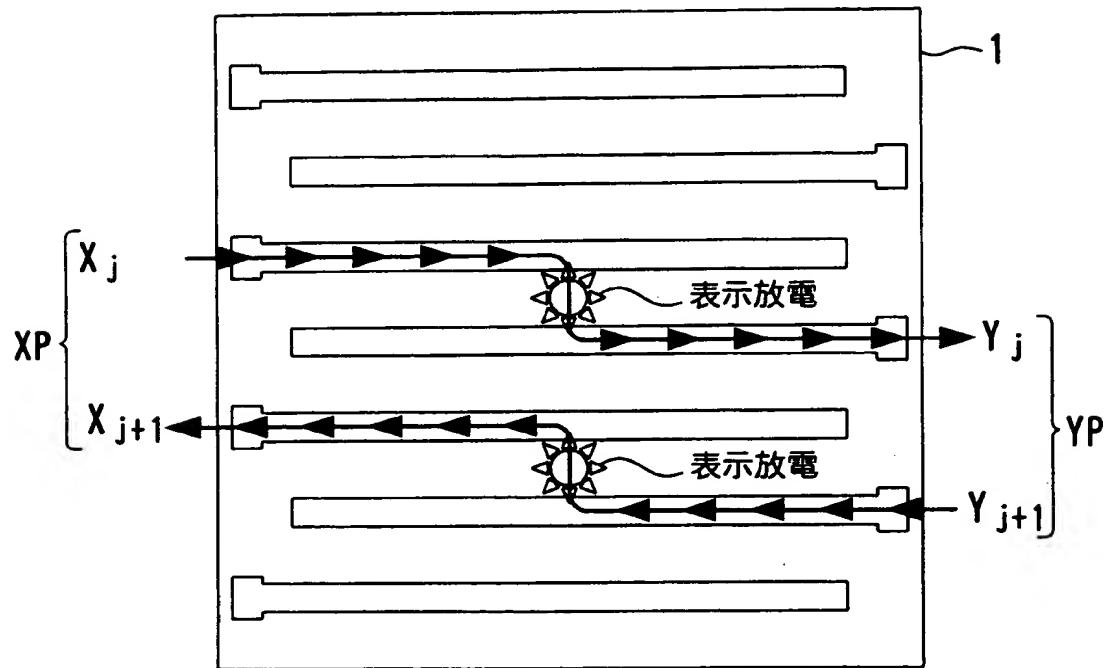
【図10】

相補表示電極対の設定の第1例を示す図



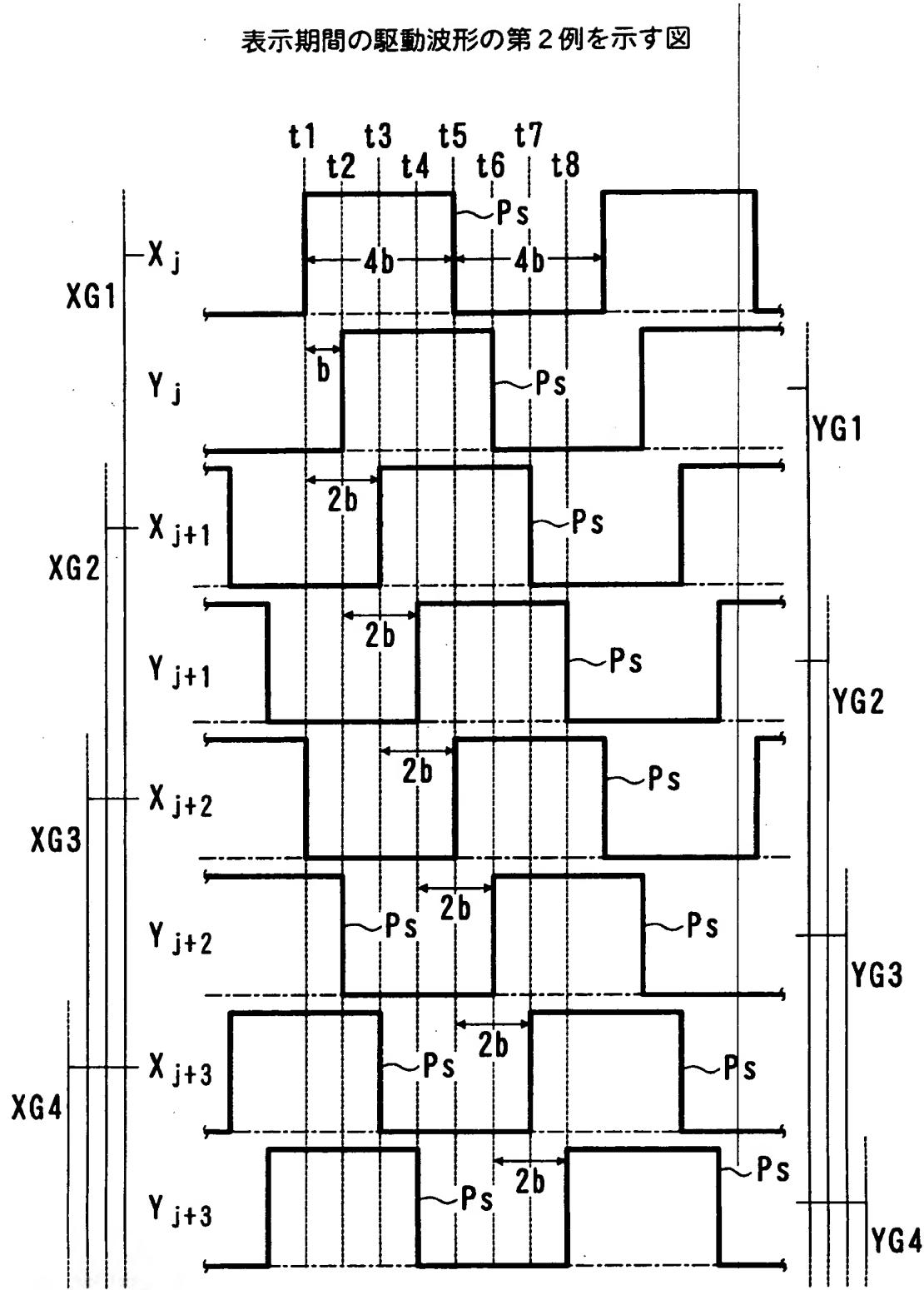
【図11】

第1実施形態における
表示電極を流れる放電電流の向きを示す図

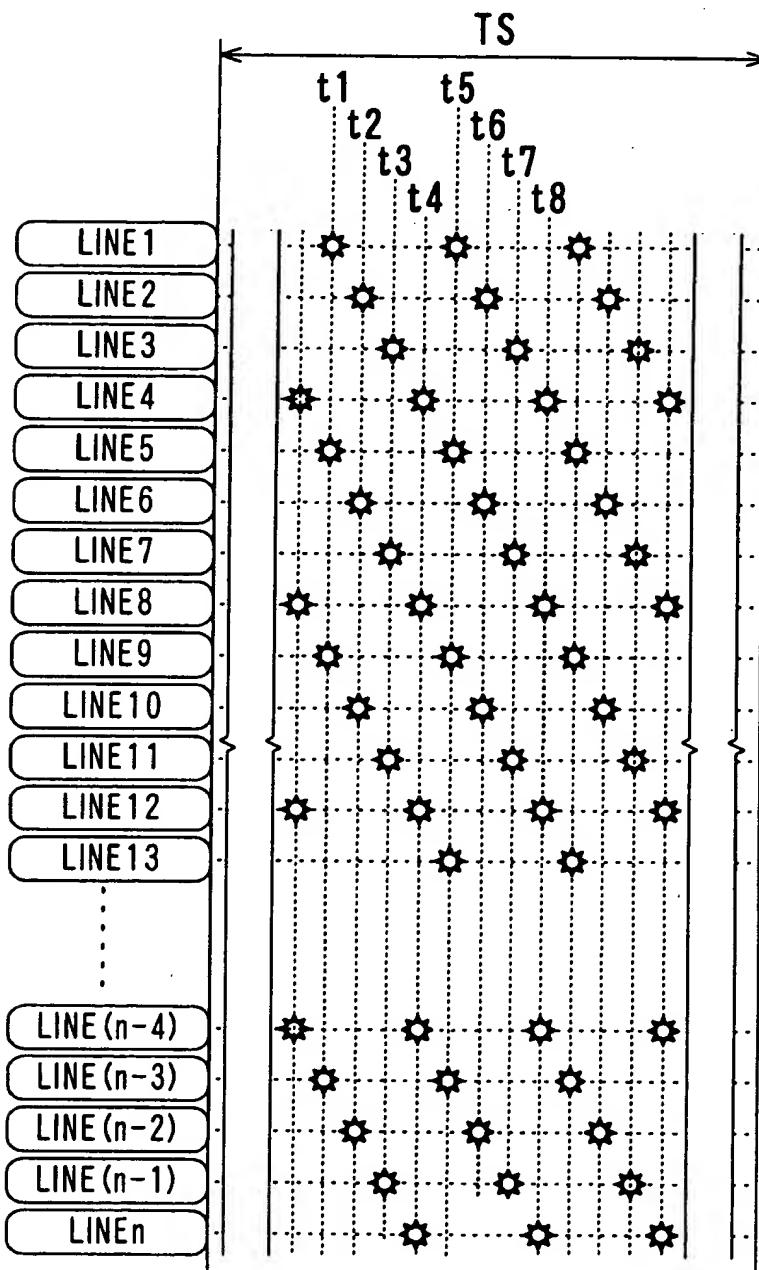


【図12】

表示期間の駆動波形の第2例を示す図

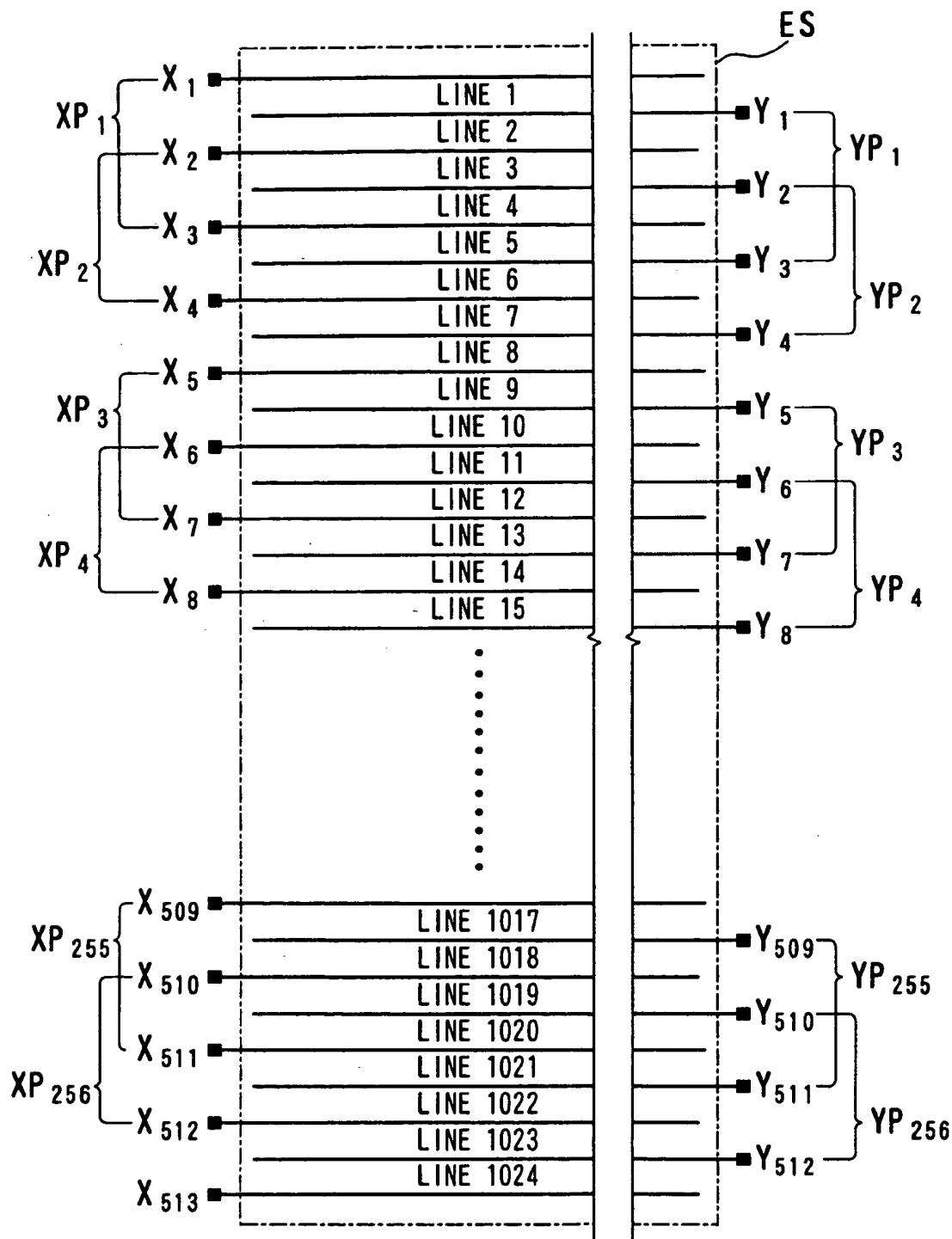


【図13】

第2例の駆動波形を適用した場合における
行と放電時期との関係を示す図

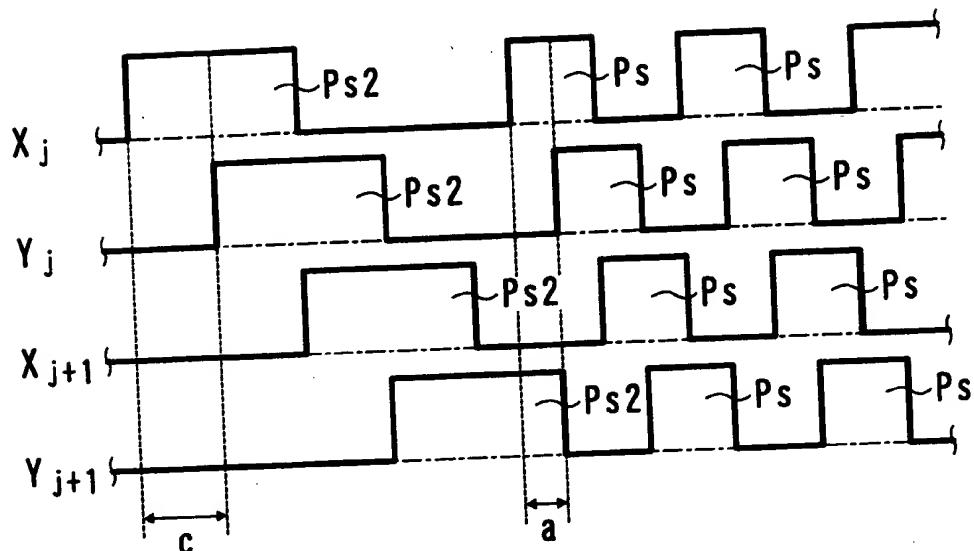
【図14】

相補表示電極対の設定の第2例を示す図



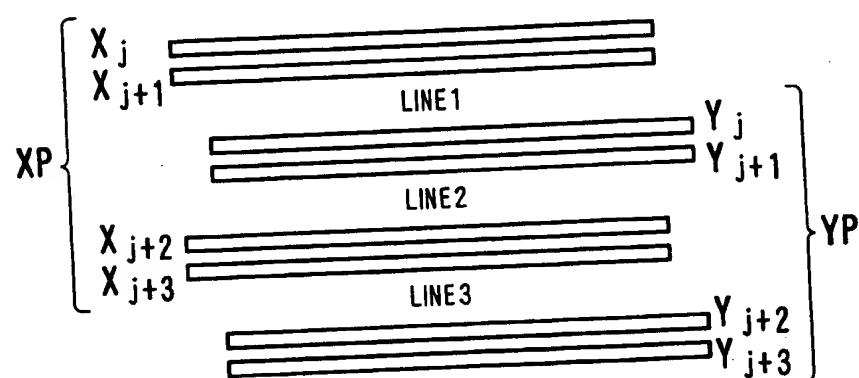
【図15】

表示期間の駆動波形の第3例を示す図



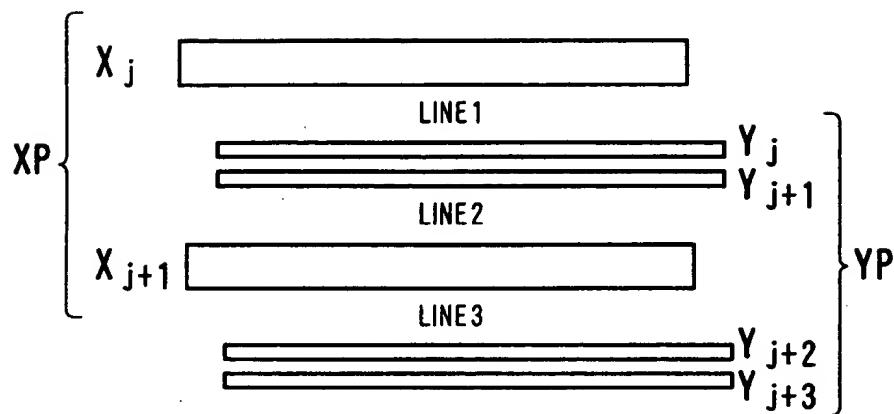
【図16】

表示電極構造の第1変形例および
相補表示電極単位対の設定例を示す図



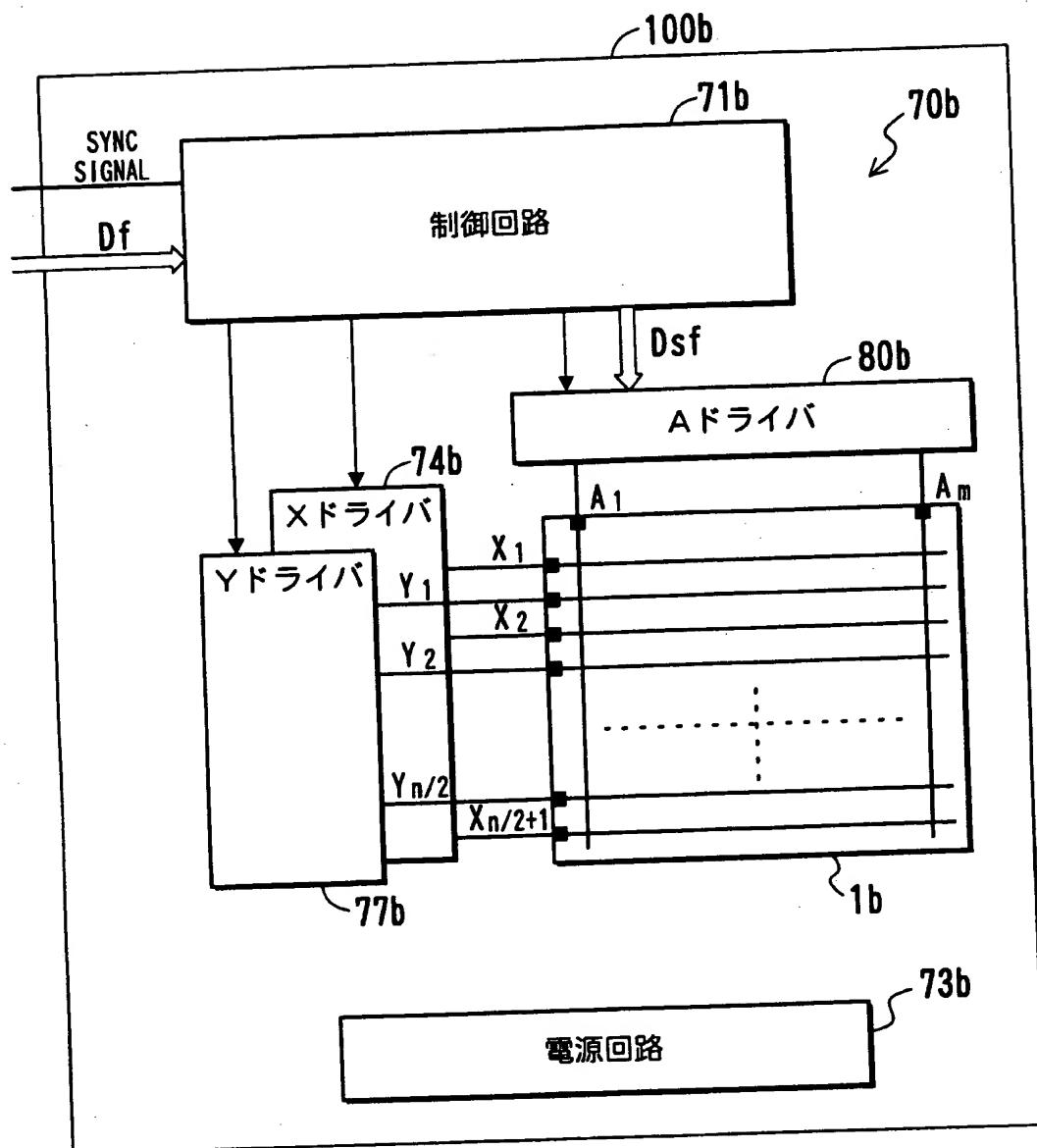
【図17】

表示電極構造の第2変形例および
相補表示電極単位対の設定例を示す図



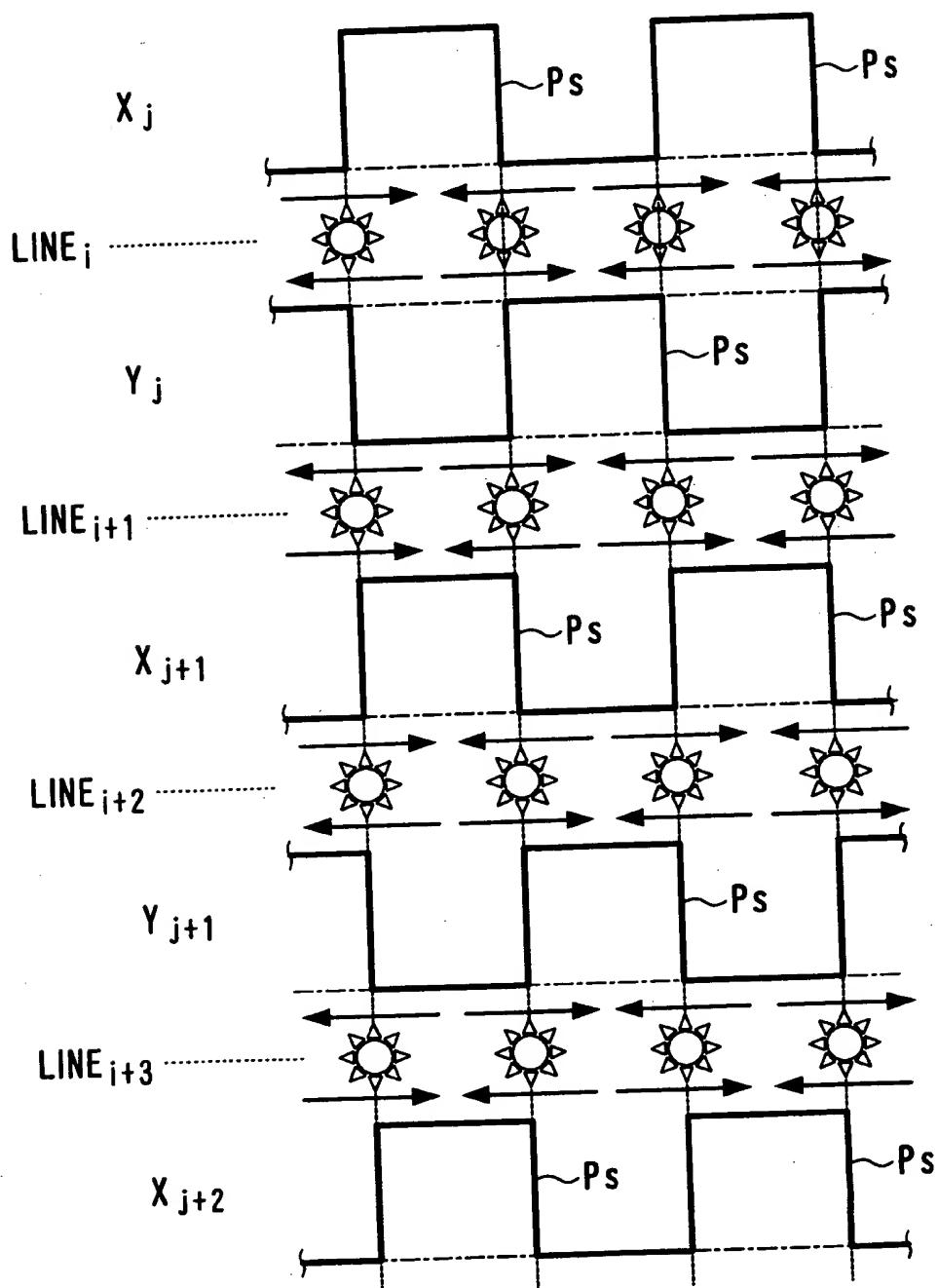
【図18】

第2実施形態に係る表示装置の構成図



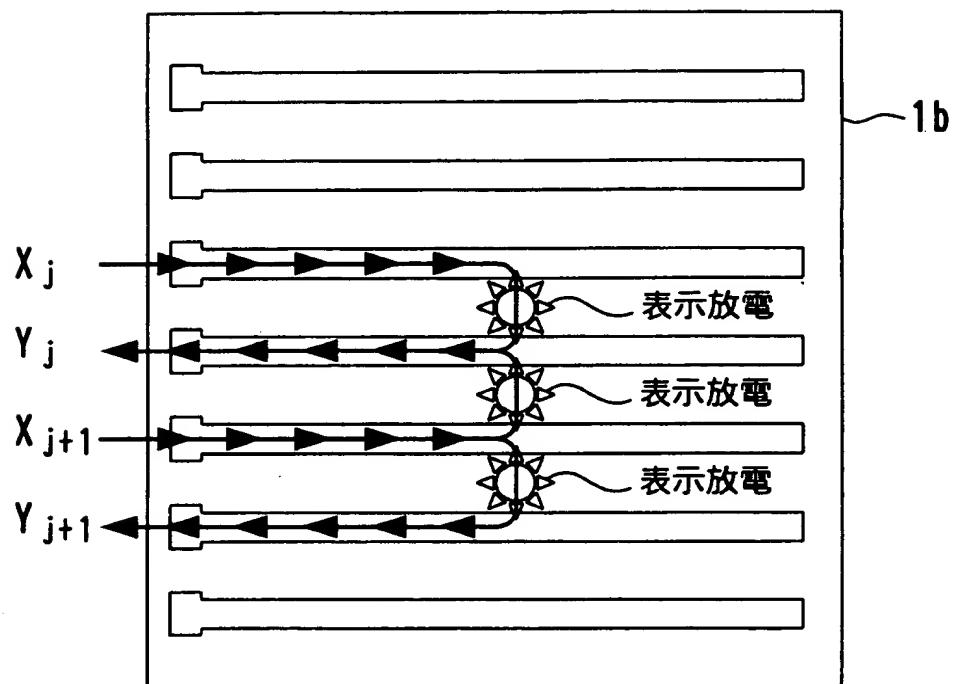
【図19】

第2実施形態に係る点灯維持動作の説明図



【図20】

第2実施形態における
表示電極を流れる放電電流の向きを示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2行に3本の割合で表示電極が配列されたPDPによる表示において、アドレッシングから次のアドレッシングまでの間の点灯維持での全ての行の点灯を可能とし、かつ電磁波放射を十分に低減する。

【解決手段】 表示面に対する同じ側に端子が設けられかつ電流の向きが逆となる表示電極対が存在するという条件と、表示電極間に放電に必要な電位差を生じさせるという条件とを満たすように表示電極X, Yの電位を制御することによって表示放電を生じさせる。電流の向きが逆となる電極対で磁界が打ち消しあい、それによって電磁波放射が低減される。

【選択図】 図8

出願人履歴情報

識別番号 [599132708]

1. 変更年月日 1999年 9月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
氏 名 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社